

**Stress free liquid crystal display system - embeds connections from conductors to printed circuit board leads in e.g. epoxy] resin which is cured in UV and unheated**

Patent Number: DE4209072  
Publication date: 1993-09-23  
Inventor(s): SCHAUER GERNOT DR RER NAT (DE); BITTER THOMAS DR RER NAT (DE); WENHOLD VOLKER DIPL PHYS (DE)  
Applicant(s): LICENTIA GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4209072  
Application Number: DE19924209072 19920320  
Priority Number (s): DE19924209072 19920320  
IPC Classification: G02F1/1345; G02F1/136; G09F9/35  
EC Classification: G02F1/13B5, H01L21/60D, H01L23/498M4, H01R4/04, H01R23/68A, H01L23/532M4, H05K3/32B2  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A liquid crystal display has a liquid crystal layer between two cover plates, one of which is glass and is larger than the other; the projecting part of the latter has conductors which are connected to those of another circuit in the form of a PCB with integrated circuits; the connections between the conductors on the projecting part of the glass plate and those on the PCB are made by means of conducting particles embedded in an anisotropic adhesive which is cured in u/v. A preferred adhesive is an epoxy resin. The cross-section shown has a glass plate (1) with a number of segment electrodes (3), a smaller pref. glass back plate (2) with its electrode (5), and the projecting part (1a) of the first plate (1). This projection (1a) has the connections (3a) from the liquid crystal to the segment electrodes (3). The back plate (2) is bonded to the front plate (1) along a seal (6) to enclose the liquid crystal layer (4). The electrodes (3,5) and leads (3a) are conventional indium-tin oxide. The control circuits (12) are on a special PCB (13). The leads (7,3a) are connected in the anisotropic adhesive (8) cured in UV and containing conducting particles (9), which are e.g. externally metallised elastic microspheres.  
USE/ADVANTAGE - The system has minimum stresses on the bonds because they are not subjected to high temps. The absence of heating also simplifies the procedure.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 42 09 072 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 02 F 1/1345**  
G 02 F 1/136  
G 09 F 9/35

②1 Aktenzeichen: P 42 09 072.5  
②2 Anmeldetag: 20. 3. 92  
④3 Offenlegungstag: 23. 9. 93

DE 42 09 072 A 1

⑦1 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,  
DE

⑦2 Erfinder:

Bitter, Thomas, Dr.rer.nat., 7342 Bad Ditzgenbach, DE;  
Schauer, Gernot, Dr.rer.nat., 7920 Heidenheim, DE;  
Wenhold, Volker, Dipl.-Phys., 7915 Elchingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 35 360 A1  
DE 32 33 275 A1  
GB 20 34 095 A  
US 49 63 002  
US 44 11 633  
JP 38-9 321 A

WINKLE,R.V.;

WRIGHT,N.K.: Interconnection and packaging of  
liquid crystal displays. In: DISPLAYS, April 1990,  
S.83-86;

Patents Abstracts of Japan: 3-89321 A., P-1224,  
July 8, 1991, Vol.15, No.268;  
3-96921 A., P-1228, Jul 17, 1991, Vol.15, No.281;  
3-44626 A., P-1202, May 17, 1991, Vol.15, No.192;  
3-59533 A., P-1209, May 31, 1991, Vol.15, No.214;  
1-170727A., P- 892, Jun 29, 1989, Vol.13, No.284;  
1-31126 A., P- 874, May 19, 1989, Vol.13, No.215;  
1-18826 A., P-1188, Apr 9, 1991, Vol.15, No.140;  
63-201627 A,P- 803, Dec 20, 1988, Vol.12, No.488;

⑤4 Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung

- ⑤7 Es wird vorgeschlagen, die herausgeführten Leiterbahnen  
einer Flüssigkristallzelle mit den Leiterbahnen einer, die  
Ansteuerschaltkreise aufweisenden Leiterplatte, mittels ein-  
es anisotropen uv-härtenden Klebers zu verbinden.

DE 42 09 072 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkristall-Anzeigeanordnung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche Anzeigeanordnung ist z. B. aus der DE-OS 40 35 360 bekannt. Die Befestigung der Schaltkreise auf den Leiterbahnen auf dem überstehenden Teil der einen Deckplatte erfolgt dabei durch Löten oder mit anisotropen leitfähigen Klebern durch Thermokompression. Derartige Verbindungstechniken zur Herstellung elektrisch leitfähiger Verbindungen führen bei der Herstellung zu Temperaturbelastungen der Flüssigkristallzelle und erfordern erhöhte technische Anforderungen an die Produktionsmittel.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine die Flüssigkristalle weniger belastende elektrische Verbindungstechnik anzugeben, die auch an die Produktionsmittel verringerte Anforderungen stellt.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Vorteile der Erfindung werden darin gesehen, daß bei der Verbindung der Leiterbahnen der FK-Zelle mit den Leiterbahnen der Leiterplatte keine Temperaturen auftreten, die die FK-Zelle schädigen könnten. Durch den Wegfall von Heizeinrichtungen vereinfachen sich die Produktionsmittel. Die Entkopplung der FK-Zelle und des Ansteuerteils erbringt eine erhöhte Fertigungsausbeute.

Anhand des in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt ausschnittsweise einen Querschnitt und die Fig. 2 ausschnittsweise eine schematische Aufsicht.

Die eigentliche Flüssigkristall-Anzeigezelle (FK-Zelle) besteht aus der vorderen, dem Betrachter zugewandten gläsernen Deckplatte 1 mit einer Vielzahl von Segmentelektroden 3. Die Rückplatte 2, die vorzugsweise auch aus Glas besteht, trägt die Rückelektrode 5 und ist zumindest auf einer Seite kleiner ausgebildet, so daß sich ein überstehender Teil 1a der Deckplatte 1 ergibt. Auf dem überstehenden Teil 1a der Glasplatte 1 befinden sich die aus der FK-Zelle herausgeführten Zuleitungen 3a zu den Segmentelektroden 3. Die Rückplatte 2 ist am Rand über eine Dichtungsnaht 6 mit der Frontplatte 1 verbunden, so daß die dazwischenliegende Flüssigkristallschicht 4 hermetisch eingeschlossen ist.

Die Segmentelektroden 3, die herausgeführten Leitungsbahnen 3a auf der Frontplatte 1 bzw. deren Teil 1a, und die Rückelektrode 5 auf der hinteren Deckplatte 2 bestehen in an sich bekannter Weise aus sogenannten ITO-Schichten (Indium-tin-oxid), das sind weitgehend transparente und elektrisch leitende Schichten.

Die Ansteuerschaltkreise 12 befinden sich auf einer gesonderten Leiterplatte 13 aus Glas, Kunststoff, Keramik oder einer flexiblen Folie, die Leiterbahnen 7 und 11 aufweist. Die Leiterbahnen 7 sind im Bereich der Verbindungen mit den Schaltkreisen 12 zweckmäßig durch weiter aufgebrachte Metallschichten 11 verstärkt. Eine elektrisch leitende Verbindung der Leiterbahnen 7 mit den Leiterbahnen 3a auf dem überstehenden Teil 1a der Deckplatte 1 erfolgt durch Kleben mit einem anisotropen Kleber 8 der durch UV-Strahlung aushärtbar ist.

Der Kleber 8 ist bevorzugt ein UV-härtender Epoxyleber in den sporadisch verteilt Abstandsteilchen 10 und als Kontaktmaterial elastische Partikel 9 eingela-

gert sind. Die Distanzteilchen 10 bestehen bevorzugt aus Abschnitten von Rundstäben, deren Durchmesser ca. 1 µm bis 2 µm kleiner ist als der Durchmesser der leitenden Partikel 9.

Diese leitenden Partikel 9 bestehen zweckmäßig aus elastischen Kügelchen, die an ihrem Umfang metallisiert sind. Zur Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung wird die Kleberschicht mit den Teilchen 9 und 10 z. B. als breiter Strich, wie aus Fig. 2 ersichtlich, auf die Leiterplatte 13 oder den Teil 1a der Deckplatte 1 aufgebracht, dann das Gegenteil (13 oder 1a) aufgedrückt. Die festen Abstandsteilchen 10 definieren die Dicke der Kleberschicht 8. Die elastischen an ihrer Oberfläche leitenden Kügelchen deformieren sich etwas, da sie größer sind als die Abstandsteilchen 10 und bilden die elektrische Verbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Leiterbahnteilen 3a und 7, die in diesem Kontaktbereich vorzugsweise beide durchsichtige ITO-Schichten sind. Es kann nun also eine UV-Strahlung der Kleberschicht zugeführt werden, während die beiden Teile 1a und 13 zusammengedrückt werden. Der Kleber 8 wird durch die UV-Strahlung ausgehärtet und es ist eine dauerhafte elektrisch leitende Verbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Leiterbahnen 3a und 7 einerseits und eine mechanische Verbindung der Teile 13 und 1a andererseits hergestellt. Bei einem Ausführungsbeispiel besaßen die mit einem Metallüberzug versehenen elektrischen Partikel 9 einen Durchmesser von 9 µm und die Abstandsteilchen 10 einen Durchmesser von 7,5 µm. Die Breite des Kleberstreifens 8 betrug ca. 2 mm.

Die Leiterbahnen 7 auf der Leiterplatte 13 können außer aus ITO-Schichten auch aus anderen elektrisch leitenden Schichten wie z. B. aus Gold bestehen und müssen nicht notwendigerweise transparent sein.

#### Patentansprüche

1. Flüssigkristall-Anzeigeanordnung mit einer zwischen zwei Deckplatten eingeschlossenen Flüssigkristallschicht, wobei zumindest eine Deckplatte aus Glas besteht, auf einer Seite größer ist als die andere Deckplatte und auf ihrem überstehenden Teil aus dem Inneren der Flüssigkristallzelle herausgeführte Leiterbahnen aufweist, die mit Leiterbahnen eines anderen Schaltungsteiles elektrisch leitend verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Schaltungsteil eine Leiterplatte (13) ist, die mit auf ihr befindlichen Leiterbahnen (7, 11) elektrisch leitend verbundene integrierte Schaltkreise (12) und dergleichen aufweist, und daß die elektrisch leitenden Verbindungen zwischen den Leiterbahnen (3a) auf dem überstehenden Glasplattenteil (1a) und den Leiterbahnen (7) auf der Leiterplatte (13) mittels eines durch UV-Strahlung gehärteten, anisotropen Klebers (8) mit eingelagerten elektrisch leitenden Partikeln (9) vorgenommen sind.

2. Flüssigkristall-Anzeigeanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitenden Klebestellen (8) zwischen den Leiterbahnen (7, 3a) in den Kleber eingelagerte kalibrierte Distanzteilchen (10) und an ihrer Oberfläche elektrisch leitende, elastische Kügelchen (9) aufweisen, wobei die Durchmesser der Kügelchen (9) größer sind, als das den Abstand zwischen den verbundenen Leiterbahnen (3a, 7) bestimmende Maß der Distanzteilchen (10).

3. Flüssigkristall-Anzeigeanordnung nach An-

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkristall-Anzeigeanordnung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche Anzeigeanordnung ist z. B. aus der DE-OS 40 35 360 bekannt. Die Befestigung der Schaltkreise auf den Leiterbahnen auf dem überstehenden Teil der einen Deckplatte erfolgt dabei durch Löten oder mit anisotropen leitfähigen Klebern durch Thermokompression. Derartige Verbindungstechniken zur Herstellung elektrisch leitfähiger Verbindungen führen bei der Herstellung zu Temperaturbelastungen der Flüssigkristallzelle und erfordern erhöhte technische Anforderungen an die Produktionsmittel.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine die Flüssigkristalle weniger belastende elektrische Verbindungstechnik anzugeben, die auch an die Produktionsmittel verringerte Anforderungen stellt.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Vorteile der Erfindung werden darin gesehen, daß bei der Verbindung der Leiterbahnen der FK-Zelle mit den Leiterbahnen der Leiterplatte keine Temperaturen auftreten, die die FK-Zelle schädigen könnten. Durch den Wegfall von Heizeinrichtungen vereinfachen sich die Produktionsmittel. Die Entkopplung der FK-Zelle und des Ansteuerteils erbringt eine erhöhte Fertigungsausbeute.

Anhand des in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt ausschnittsweise einen Querschnitt und die Fig. 2 ausschnittsweise eine schematische Aufsicht.

Die eigentliche Flüssigkristall-Anzeigezelle (FK-Zelle) besteht aus der vorderen, dem Betrachter zugewandten gläsernen Deckplatte 1 mit einer Vielzahl von Segmentelektroden 3. Die Rückplatte 2, die vorzugsweise auch aus Glas besteht, trägt die Rückelektrode 5 und ist zumindest auf einer Seite kleiner ausgebildet, so daß sich ein überstehender Teil 1a der Deckplatte 1 ergibt. Auf dem überstehenden Teil 1a der Glasplatte 1 befinden sich die aus der FK-Zelle herausgeführten Zuleitungen 3a zu den Segmentelektroden 3. Die Rückplatte 2 ist am Rand über eine Dichtungsnaht 6 mit der Frontplatte 1 verbunden, so daß die dazwischenliegende Flüssigkristallschicht 4 hermetisch eingeschlossen ist.

Die Segmentelektroden 3, die herausgeführten Leitungsbahnen 3a auf der Frontplatte 1 bzw. deren Teil 1a, und die Rückelektrode 5 auf der hinteren Deckplatte 2 bestehen in an sich bekannter Weise aus sogenannten ITO-Schichten (Indium-tin-oxid), das sind weitgehend transparente und elektrisch leitende Schichten.

Die Ansteuerschaltkreise 12 befinden sich auf einer gesonderten Leiterplatte 13 aus Glas, Kunststoff, Keramik oder einer flexiblen Folie, die Leiterbahnen 7 und 11 aufweist. Die Leiterbahnen 7 sind im Bereich der Verbindungen mit den Schaltkreisen 12 zweckmäßig durch weiter aufgebrachte Metallschichten 11 verstärkt. Eine elektrisch leitende Verbindung der Leiterbahnen 7 mit den Leiterbahnen 3a auf dem überstehenden Teil 1a der Deckplatte 1 erfolgt durch Kleben mit einem anisotropen Kleber 8 der durch UV-Strahlung aushärtbar ist.

Der Kleber 8 ist bevorzugt ein UV-härtender Epoxyleber in den sporadisch verteilt Abstandsteilchen 10 und als Kontaktmaterial elastische Partikel 9 eingela-

gert sind. Die Distanzteilchen 10 bestehen bevorzugt aus Abschnitten von Rundstäben, deren Durchmesser ca. 1 µm bis 2 µm kleiner ist als der Durchmesser der leitenden Partikel 9.

Diese leitenden Partikel 9 bestehen zweckmäßig aus elastischen Kügelchen, die an ihrem Umfang metallisiert sind. Zur Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung wird die Kleberschicht mit den Teilchen 9 und 10 z. B. als breiter Strich, wie aus Fig. 2 ersichtlich, auf die Leiterplatte 13 oder den Teil 1a der Deckplatte 1 aufgebracht, dann das Gegenteil (13 oder 1a) aufgedrückt. Die festen Abstandsteilchen 10 definieren die Dicke der Kleberschicht 8. Die elastischen an ihrer Oberfläche leitenden Kügelchen deformieren sich etwas, da sie größer sind als die Abstandsteilchen 10 und bilden die elektrische Verbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Leiterbahnteilen 3a und 7, die in diesem Kontaktbereich vorzugsweise beide durchsichtige ITO-Schichten sind. Es kann nun also eine UV-Strahlung der Kleberschicht zugeführt werden, während die beiden Teile 1a und 13 zusammengedrückt werden. Der Kleber 8 wird durch die UV-Strahlung ausgehärtet und es ist eine dauerhafte elektrisch leitende Verbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Leiterbahnen 3a und 7 einerseits und eine mechanische Verbindung der Teile 13 und 1a andererseits hergestellt. Bei einem Ausführungsbeispiel besaßen die mit einem Metallüberzug versehenen elektrischen Partikel 9 einen Durchmesser von 9 µm und die Abstandsteilchen 10 einen Durchmesser von 7,5 µm. Die Breite des Kleberstreifens 8 betrug ca. 2 mm.

Die Leiterbahnen 7 auf der Leiterplatte 13 können außer aus ITO-Schichten auch aus anderen elektrisch leitenden Schichten wie z. B. aus Gold bestehen und müssen nicht notwendigerweise transparent sein.

#### Patentansprüche

1. Flüssigkristall-Anzeigeanordnung mit einer zwischen zwei Deckplatten eingeschlossenen Flüssigkristallschicht, wobei zumindest eine Deckplatte aus Glas besteht, auf einer Seite größer ist als die andere Deckplatte und auf ihrem überstehenden Teil aus dem Inneren der Flüssigkristallzelle herausgeführte Leiterbahnen aufweist, die mit Leiterbahnen eines anderen Schaltungsteiles elektrisch leitend verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Schaltungsteil eine Leiterplatte (13) ist, die mit auf ihr befindlichen Leiterbahnen (7, 11) elektrisch leitend verbundene integrierte Schaltkreise (12) und dergleichen aufweist, und daß die elektrisch leitenden Verbindungen zwischen den Leiterbahnen (3a) auf dem überstehenden Glasplattenteil (1a) und den Leiterbahnen (7) auf der Leiterplatte (13) mittels eines durch UV-Strahlung gehärteten, anisotropen Klebers (8) mit eingelagerten elektrisch leitenden Partikeln (9) vorgenommen sind.

2. Flüssigkristall-Anzeigeanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitenden Klebestellen (8) zwischen den Leiterbahnen (7, 3a) in den Kleber eingelagerte kalibrierte Distanzteilchen (10) und an ihrer Oberfläche elektrisch leitende, elastische Kügelchen (9) aufweisen, wobei die Durchmesser der Kügelchen (9) größer sind, als das den Abstand zwischen den verbundenen Leiterbahnen (3a, 7) bestimmende Maß der Distanzteilchen (10).

3. Flüssigkristall-Anzeigeanordnung nach An-

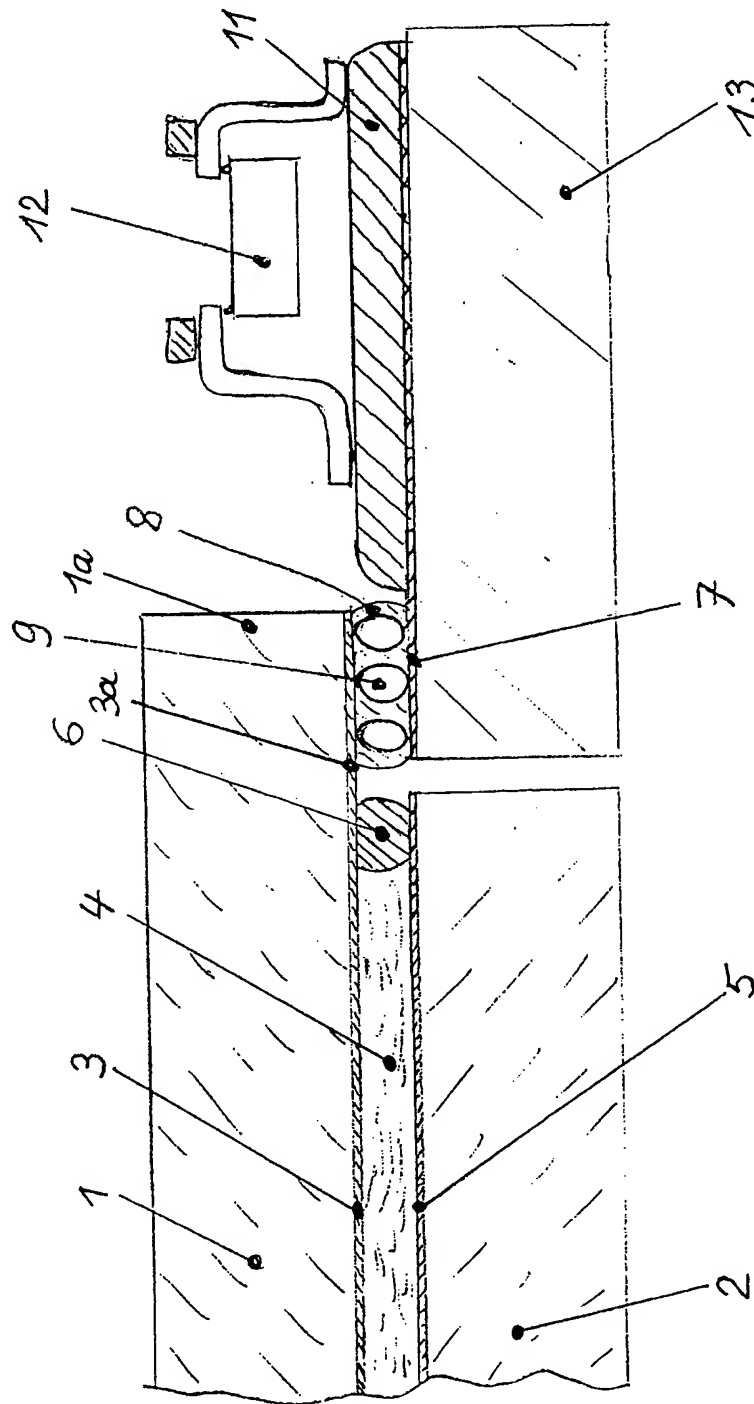


FIG. 1

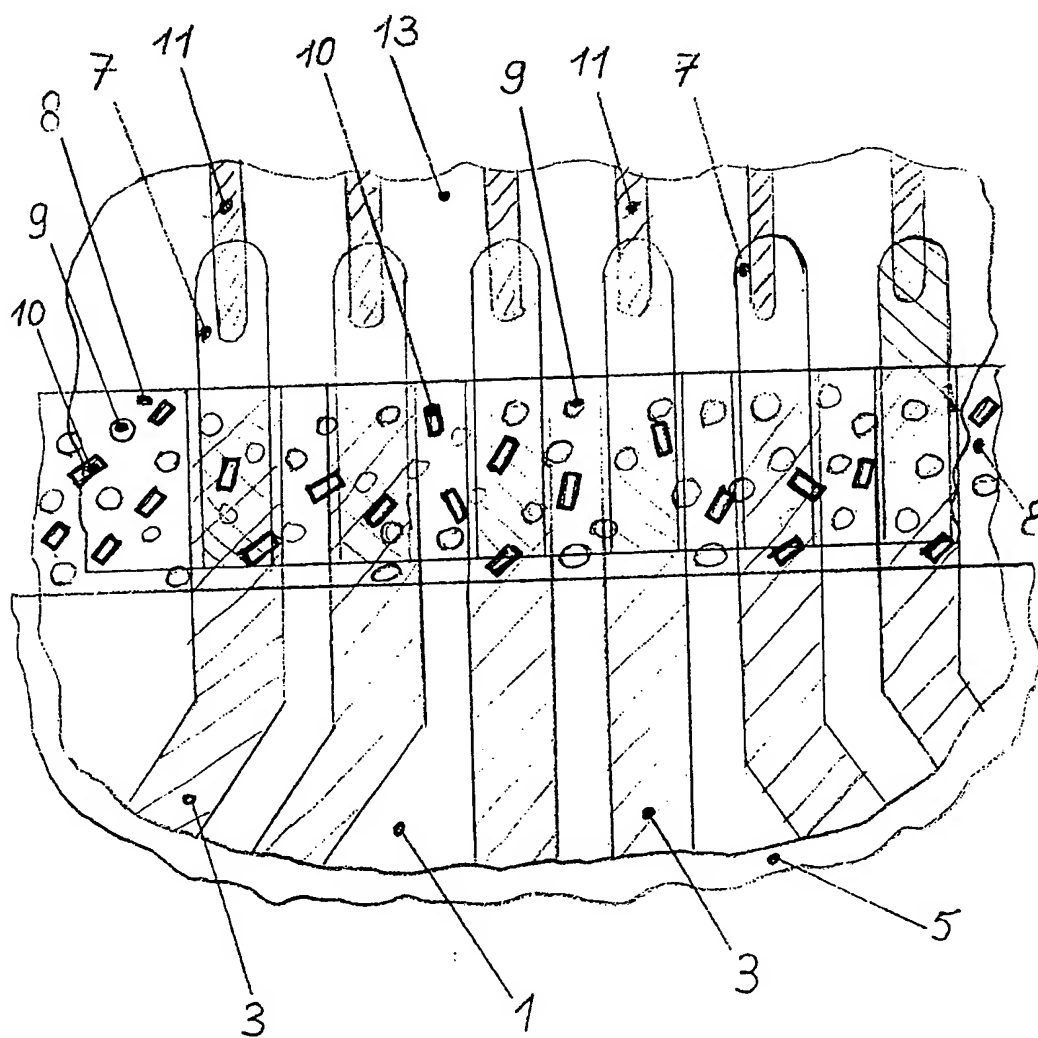


FIG.2